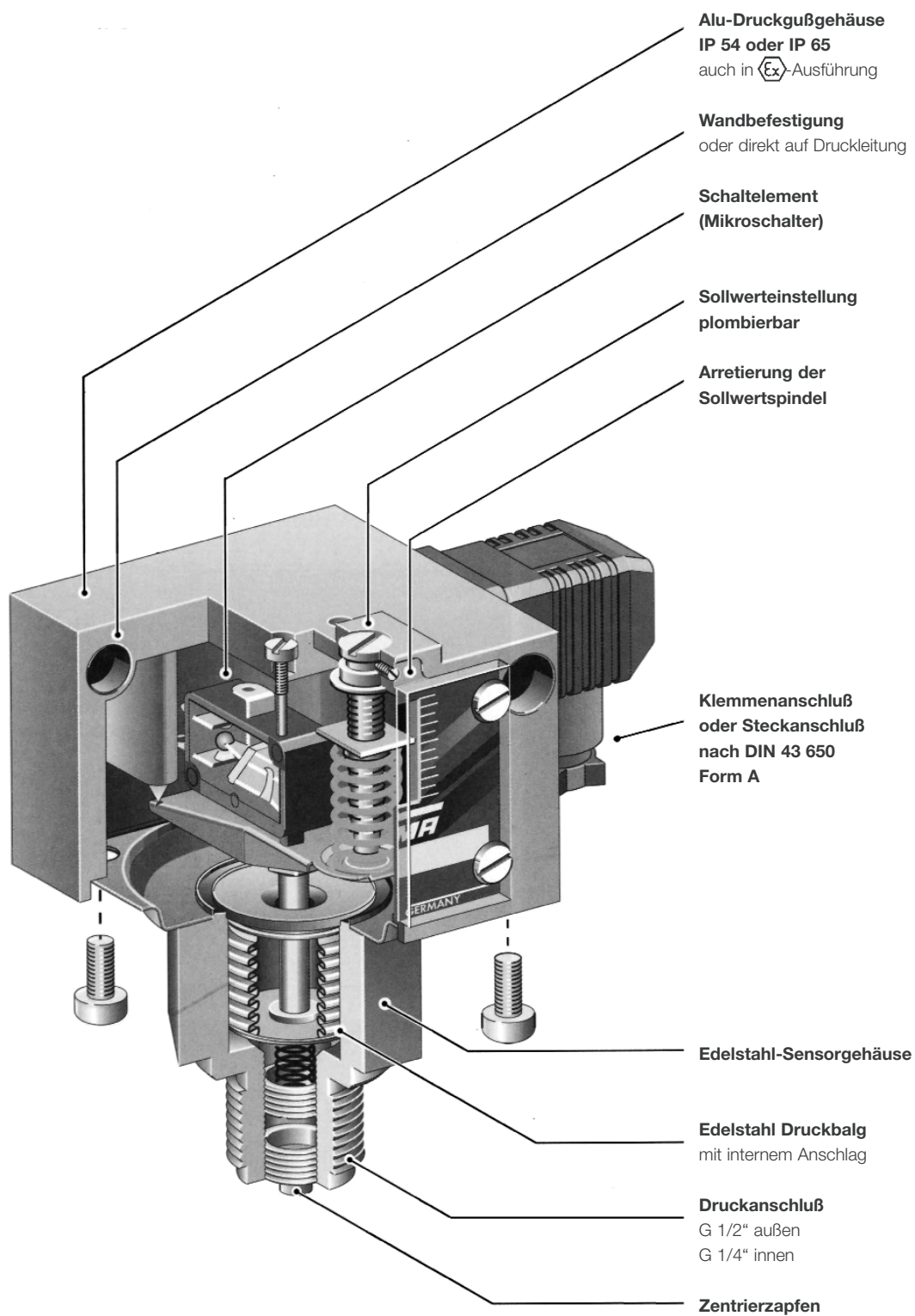


# Mechanische Druckschalter

Technische Merkmale / Vorteile



# Druckschalter

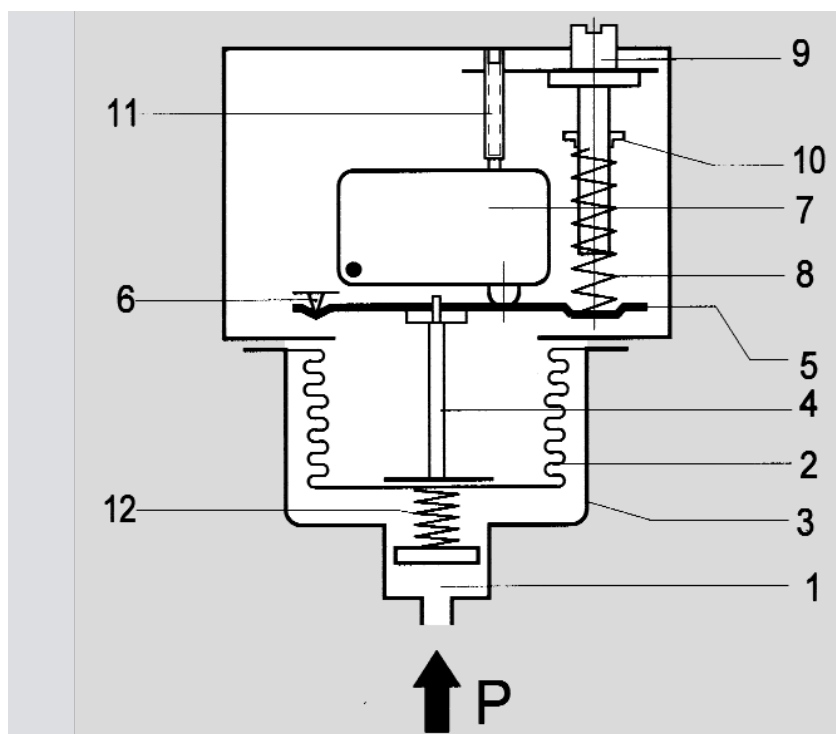
## Allgemeine Beschreibung

### Wirkungsweise

Der im Sensorgehäuse (1) anliegende Druck wirkt auf den Meßbalg (2).

Druckänderungen führen zu Bewegungen des Meßbalgs (2), die über einen Druckstift (4) auf die Schaltbrücke (5) übertragen werden. Die Schaltbrücke ist in gehärteten Spitzen (6) reibungsfrei gelagert. Bei steigendem Druck bewegt sich die Schaltbrücke (5) nach oben und betätigt den Mikroschalter (7). Als Gegenkraft wirkt die Feder (8), deren Vorspannung durch die Einstellschraube (9) verändert werden kann (Schaltpunkteinstellung). Durch Drehen der Sollwertspindel (9) wird die Laufmutter (10) bewegt und die Vorspannung der Feder (8) verändert. Die Schraube (11) dient zur werksseitigen Justierung des Mikroschalters. Die Gegendruckfeder (12) sorgt für stabiles Schaltverhalten, auch bei niedrigen Einstellwerten.

- 1 = Druckanschluß
- 2 = Meßbalg
- 3 = Sensorgehäuse
- 4 = Druckstift
- 5 = Schaltbrücke
- 6 = Lagerspitzen
- 7 = Mikroschalter oder andere Schaltelemente
- 8 = Sollwertfeder
- 9 = Stellspindel (Schaltpunkteinstellung)
- 10 = Laufmutter (Schaltpunktanzeige)
- 11 = Justierschraube für Mikroschalter (Werksjustierung)
- 12 = Gegendruckfeder



### Drucksensoren

Bis auf wenige Ausnahmen im Niederdruckbereich sind alle Drucksensoren mit Meßbälgen, teilweise aus einer Kupferlegierung, meist aber in hoher Nirostahlqualität ausgestattet. Die Meßbälge sind, gemessen an den zulässigen Werten, niedrig belastet und machen nur eine geringe Hubbewegung. Daraus resultiert eine hohe Lebensdauer bei gleichzeitig geringen Schaltpunktdriften und hoher Überdrucksicherheit. Außerdem ist der Hub der Druckbälge durch einen internen Anschlag begrenzt, damit die aus dem Überdruck resultierenden Kräfte nicht auf das Schaltwerk übertragen werden können. Die mediumsberührten Teile des Sensors sind ohne Zusatzwerkstoffe miteinander verschweißt, die Sensoren enthalten keinerlei Dichtungen. Cu-Bälge, die nur für niedrige Druckbereiche verwendet werden, sind mit dem Sensorgehäuse verlötet. Die Sensorgehäuse und alle mediumsberührten Teile im Sensor können auch komplett in Edelstahl 1.4571 hergestellt werden (Baureihe DNS). Genaue Werkstoffangaben enthalten die einzelnen Datenblätter.

### Druckanschluß

Der Druckanschluß ist bei allen Druckschaltern nach DIN 16288 (Manometeranschluß G 1/2A) ausgeführt. Wahlweise kann auch im Innengewinde G 1/4 nach ISO 228 Teil 1 angeschlossen werden. Max. Einschraubtiefe am Innengewinde G 1/4 = 9 mm.

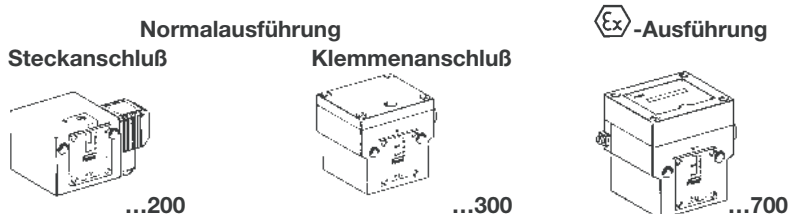
### Zentrierzapfen

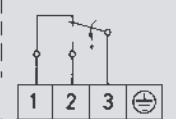
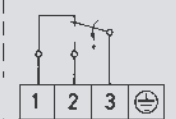
Bei Anschluß am Außengewinde G 1/2 mit Dichtung im Gewinde (d. h. ohne die beim Manometeranschluß übliche Dichtscheibe) ist der beigelegte Zentrierzapfen nicht erforderlich. Differenzdruckschalter haben 2 Druckanschlüsse (Max. und Min.) und sind je an einem Innengewinde G 1/4 anzuschließen.

## Allgemeine technische Daten

mit Mikroschalter der Baureihen DCM, VCM, DNM, DNS, DDC.

Die techn. Daten der bauteilgeprüften Geräte weichen teilweise geringfügig davon ab.  
(Siehe jeweiliges Typenblatt)



|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Schaltgehäuse</b>  | Aluminium Druckguß GD Al Si 12  | Aluminium Druckguß GD Al Si 12  |
| <b>Druckanschluß</b>  | G 1/2 Außengewinde (Manometeranschluß) und G 1/4 Innengewinde<br>Bei Differenzdruckschaltern DDCM Innengewinde G 1/4  |   |
| <b>Schaltfunktion und Anschlußplan</b><br>(gilt nur für Ausführung mit Mikroschalter) | Potentialfreier Umschaltkontakt.<br>Bei steigendem Druck von 3-1 auf 3-2 einpolig umschaltend.<br>   | Potentialfreier Umschaltkontakt.<br>Bei steigendem Druck von 3-1 auf 3-2 einpolig umschaltend.<br> |
| <b>Schaltleistung</b><br>(gilt nur für Ausführung mit Mikroschalter)                  | 8 A bei 250 V AC<br>5 A bei 250 V AC induktiv<br>8 A bei 24 V DC<br>0,3 A bei 250 V DC<br>min. 10 mA, 12 V DC   | 3 A bei 250 V AC<br>2 A bei 250 V AC induktiv<br>3 A bei 24 V DC<br>0,03 A bei 250 V DC<br>min. 2 mA, 24 V DC   |
| <b>Einbaulage</b>   | vorzugsweise senkrecht<br>siehe techn. Datenblatt   | senkrecht   |
| <b>Schutzart</b><br>(bei senkrechter Einbaulage)                                      | IP 54; (bei Klemmenanschluß ...300 IP 65)   | IP 65   |
| <b>Zündschutzart (Ex)</b>   | –   | EEx de IIC T6 geprüft nach EN 50014/50018/50019 (CENELEC)   |
| <b>PTB-Zulassung</b>  | –   | PTB 02 ATEX 1121  |
| <b>Elektrischer Anschluß</b>  | Steckanschluß nach DIN 43 650 (Reihe 200) oder Klemmenanschluß (Reihe 300)  | Klemmenanschluß   |
| <b>Kabeleinführung</b>  | PG 11 / bei Klemmenanschluß M 16 x 1,5  | M 16 x 1,5  |
| <b>Umgebungstemperatur</b>  | siehe Datenblätter  | –15 bis +60 °C  |
| <b>Schaltpunkt</b>  | An Stellspindel einstellbar.<br>Bei Schaltgerät 300 muß dazu der Klemmenkastendeckel abgenommen werden.   | nach Abnahme des Klemmenkastendeckels an Stellspindel einstellbar   |
| <b>Schaltdifferenz</b>  | einstellbar oder nicht einstellbar<br>(siehe Typenübersicht)  | nicht einstellbar   |
| <b>Plombiermöglichkeit</b>  | ausschließlich bei Steckanschlußgehäuse 200 möglich   |   |
| <b>Mediumstemperatur</b>  | max. 70 °C, kurzzeitig 85 °C<br>Höhere Mediumstemperaturen sind möglich, wenn durch geeignete Maßnahmen (z. B. Wasser-sackrohr) die obengenannten Grenzwerte am Schaltgerät sichergestellt sind.  | max. 60 °C  |
| <b>Vakuum</b>   | Alle Druckschalter können mit Vakuum beaufschlagt werden, das Gerät wird dadurch nicht beschädigt.  |   |
| <b>Wiederholgenauigkeit der Schaltpunkte</b>  | < 1 % vom Arbeitsbereich (bei Druckbereichen > 1 bar)   |   |
| <b>Vibrationsfestigkeit</b>   | Bis 4 g keine nennenswerten Abweichungen.   |   |
| <b>Mechanische Lebensdauer</b>  | Bei sinusförmiger Druckaufgabe und Raumtemperatur 10 x 10 <sup>6</sup> Schaltspiele.<br>Die zu erwartende Lebensdauer ist sehr stark von der Art der Druckaufgabe abhängig, deshalb kann diese Angabe nur als grober Richtwert dienen. Bei pulsierender Druckaufgabe oder bei Druckschlägen in hydraulischen Systemen ist eine Druckstoßminderung zu empfehlen. |   |
| <b>Isolationswerte</b>  | Überspannungskategorie III, Verschmutzungsgrad 3, Bemessungsstoßspannung 4000 V.<br>Die Konformität zu DIN VDE 0110 (01.89) wird bestätigt.   |   |
| <b>Öl- und fettfrei</b>   | Die mediumsberührten Teile aller Druckschalter mit Sensor aus Stahl oder Edelstahl sind öl- und fettfrei. Die Sensoren sind hermetisch gekapselt, sie enthalten keine Dichtungen. (Siehe auch ZF 1979 Besondere Verpackung)   |   |

## Zusatzfunktionen ZF – Druckschalter und Druckwächter

### Bestellbeispiel:

**DWR 6-205**

- Kennziffer der Zusatzfunktion (z. B. Maximalbegrenzer)
- Kennziffer für Druckbereich
- Fühlersystem

### Bestelltext:

Druckschalter  
DWR 6-205  
oder DWR 6  
mit ZF 205

### Zusatzfunktionen / Anschlußpläne

|  | Steckanschluß<br>Reihe 200 (IP 54) | Klemmenanschluß<br>Reihe 300 (IP 65) | Anschlußplan | Erläuterung   |
|--|------------------------------------|--------------------------------------|--------------|---|
| <b>Normalausführung (Steckeranschluß)</b><br>Mikroschalter, einpolig umschaltend<br>Schaltdifferenz nicht einstellbar  |                                    |                                      |              |   |
| <b>Klemmenanschluß – Gehäuse (300)</b>   |                                    | ...301                               |              |   |
| <b>Gerät mit einstellbarer Schaltdifferenz</b>   | ZF 203                             |                                      |              |   |
| <b>Maximalbegrenzer</b><br>mit Wiedereinschaltsperr<br><b>Verriegelung bei steigendem Druck</b>  | ZF 205                             |                                      |              | siehe<br>DWR-<br>Baureihe   |
| <b>Minimalbegrenzer</b><br>mit Wiedereinschaltsperr<br><b>Verriegelung bei fallendem Druck</b>   | ZF 206                             |                                      |              | siehe<br>DWR-<br>Baureihe   |
| <b>Zwei Mikroschalter</b> , parallel oder nacheinander schaltend. Schaltabstand fest, nur bei Klemmenanschlußgehäuse möglich.<br><b>Schaltabstand angeben</b> (nicht b. allen Druckschaltern möglich, s. Datenblatt S 2, S. 40 - 43) |                                    | ZF 307 *                             |              |   |
| <b>Zwei Mikroschalter, 1 Stecker</b> nacheinander schaltend. Schaltabstand einstellbar<br><b>Schaltschema angeben*</b><br>(nicht bei allen Druckschaltern möglich, siehe Datenblatt S 2, S. 40 – 43)                                 | ZF 217 *                           |                                      |              |   |
| <b>Vergoldete Kontakte</b> ,<br>einpolig umschaltend (u. a. nicht mit einstellbarer Schaltdifferenz lieferbar).  | ZF 213                             |                                      |              | <b>Zulässige Kontaktbelastung:</b><br>Max: 24 V DC, 100 mA<br>Min: 5 V DC, 2 mA |
| <b>Schaltgehäuse mit Oberflächenschutz</b><br>(Chemieausführung)   |                                    | ZF 351                               |              |   |

\*Schaltpunkteinstellung: Bitte **Schaltpunkt und Wirkungsrichtung** angeben (steigender oder fallender Druck).

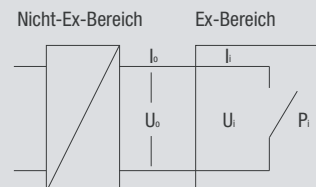


## Zusatzfunktionen für EEx-i-Ausstattung ZF 5...

- Gehäuse (300) mit Klemmenanschluß (IP 65), Kabeleinführung und Klemmen „blau“.
- Auch mit Widerstandskombination für Leitungsbruch- und Kurzschlußüberwachung (mit Trennschaltverstärker Ex 041).

### Wichtig:

Alle Druckschalter mit den hier aufgeführten Zusatzfunktionen ZF 5... können nur zusammen mit einem geeigneten Trennschaltverstärker betrieben werden. (Siehe Seite 60 – 61).



Für ZF513, ZF576, ZF574 gilt:  
 $U_i = 15 \text{ V DC}$ ,  $I_i = 60 \text{ mA}$ ,  
 $P_i = 0,9 \text{ W}$ ,  $C_i < 1 \text{ nF}$ ,  $L_i < 100 \text{ }\mu\text{H}$

DWAM...-576

| Zusatzfunktion in EEx-i-Ausstattung   | Anschlußplan                       | Trennschaltverstärker               |
|---|------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Vergoldete Kontakte</b> , einpolig umschaltend. Schaltdifferenz fest (nicht einstellbar). Schaltleistung: max. 24 V DC, 100 mA, min. 5 V DC, 2 mA.   | <b>ZF 513</b>                      | <b>Ex 011</b>                       |
| <b>Ausführungen m. Widerstandskombination f. Leitungsbruch u. Kurzschlußüberwachung im Steuerstromkreis</b> , s. DBS-Reihe, S. 54 – 56:<br>Öffnerkontakt mit Widerstandskombination für <b>Maximaldrucküberwachung</b> , vergoldete Kontakte, Gehäuse mit Kunststoff beschichtet. (Chemieausführung). | <b>ZF 576</b>                      | <b>Ex 041</b>                       |
| Öffnerkontakt <b>mit Wiedereinschaltsperr</b> e und Widerstandskombination, für <b>Maximaldrucküberwachung</b><br>Gehäuse mit Kunststoff beschichtet. (Chemieausführung).   | <b>ZF 577</b>                      | <b>Ex 041</b>                       |
| Öffnerkontakt mit Widerstandskombination für <b>Minimaldrucküberwachung</b> , vergoldete Kontakte, Gehäuse mit Kunststoff beschichtet (Chemieausführung).   | <b>ZF 574</b>                      | <b>Ex 041</b>                       |
| Öffnerkontakt mit <b>Wiedereinschaltsperr</b> e und Widerstandskombination für <b>Minimaldrucküberwachung</b><br>Gehäuse mit Kunststoff beschichtet (Chemieausführung).   | <b>ZF 575</b>                      | <b>Ex 041</b>                       |
| <b>Sonstige Zusatzfunktionen</b>  | Steckanschluß<br><b>Reihe 200</b>  | Klemmenanschluß<br><b>Reihe 300</b> |
| <b>Einstellen nach Kundenangaben: ein</b> Schaltpunkt<br><b>zwei</b> Schaltpunkte oder definierte Schaltdifferenz   | <b>ZF 1970*</b><br><b>ZF 1972*</b> | <b>ZF 1970*</b><br><b>ZF 1972*</b>  |
| <b>Einstellen und Plombieren</b> nach Kundenangaben:<br><b>ein</b> Schaltpunkt<br><b>zwei</b> Schaltpunkte oder definierte Schaltdifferenz  | <b>ZF 1971*</b><br><b>ZF 1973*</b> | –<br>–                              |
| <b>Kennzeichnung der Geräte</b> nach Kundenangaben durch Aufkleber  | <b>ZF 1978</b>                     | <b>ZF 1978</b>                      |
| <b>Besondere Verpackung für öl- und fettfreie Lagerung</b>  | <b>ZF 1979</b>                     | <b>ZF 1979</b>                      |

**Dokumente:** Zusätzliche Dokumente wie Datenblätter, Bedienungsanleitungen, TÜV-, DVGW- oder PTB-Bescheinigungen.

### Prüfbescheinigungen nach EN 10 204

|  |                  |                  |
|--|------------------|------------------|
| Werkzeugzeugnis 2.2 aus nichtspezifischer Prüfung pro Exemplar | <b>WZ 2.2</b>    | <b>WZ 2.2</b>    |
| Abnahmeprüfzeugnis 3.1 aus spezifischer Prüfung                | <b>AZ 3.1</b>    | <b>AZ 3.1</b>    |
| Abnahmeprüfzeugnis für Trennmembranen ZFV                      | <b>AZ 3.1 –V</b> | <b>AZ 3.1 –V</b> |

\***Schaltpunkteinstellung:** Bitte **Schaltpunkt und Wirkungsrichtung** angeben (steigender oder fallender Druck).



## Einstellhinweise

### Justierung der Druckschalter werksseitig

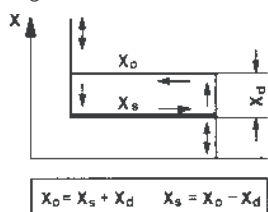
Bedingt durch Toleranzen in den Kennlinien der Fühler und Federn, sowie durch Reibung in der Schaltkinematik, sind geringe Abweichungen zwischen Einstellwert und Schaltpunkt unvermeidbar. Die Druckschalter werden deshalb werksseitig so justiert, dass im mittleren Bereich die Sollwerteneinstellung und der tatsächliche Schaltdruck am besten übereinstimmen. Mögliche Abweichungen verteilen sich nach beiden Seiten gleichmäßig.

Je nach hauptsächlichem Verwendungszweck der jeweiligen Typenreihen wird deshalb werksseitig entweder auf fallenden Druck (Justierung am unteren Schaltpunkt) oder steigenden Druck (Justierung am oberen Schaltpunkt) grundjustiert.

Beim Einsatz des Druckschalters entgegen der Grundjustage verschiebt sich der tatsächliche Schaltpunkt zum eingestellten Schaltpunkt um den Wert der mittleren Schaltdifferenz. Da FEMA Druckschalter sehr kleine Schaltdifferenzen aufweisen, ist dies jedoch kundenseitig bei grob eingestelltem Schaltdruck vernachlässigbar und bei der Notwendigkeit eines sehr genauen Schaltpunktes muss dieser in der gängigen Praxis sowieso mittels Manometer justiert und überprüft werden.

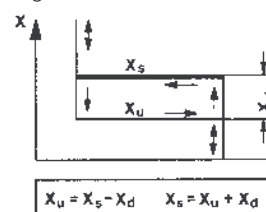
#### 1. Justierung am unteren Schaltpunkt

Der Sollwert  $x_s$  entspricht dem unteren Schaltpunkt, der obere Schaltpunkt  $x_o$  liegt um die Schaltdifferenz  $x_d$  höher.

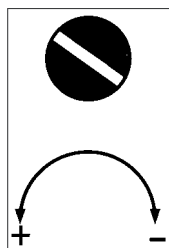


#### 2. Justierung am oberen Schaltpunkt

Der Sollwert  $x_s$  entspricht dem oberen Schaltpunkt, der untere Schaltpunkt  $x_u$  liegt um die Schaltdifferenz  $x_d$  niedriger.



Welche Art der Justierung gewählt wurde, ist in den technischen Daten der jeweiligen Typenreihe angegeben.



Rechtsdrehung:  
niedriger  
Schaltdruck

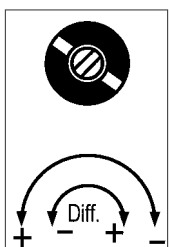
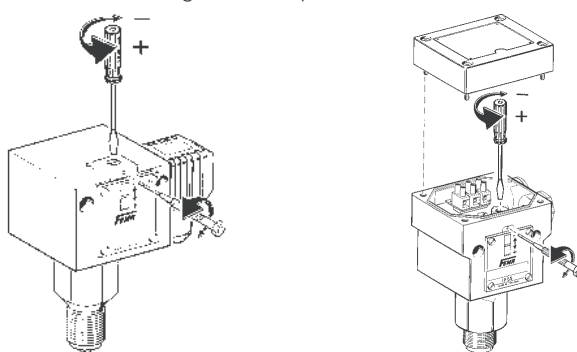
Linksdrehung:  
hoher  
Schaltdruck

#### Wirkungsrichtung der Einstellspindel

### Einstellung der Schaltdrücke

Vor Verstellung ist der oberhalb der Skala liegende Sicherungsstift um max. 2 Umdrehungen zu lösen und nach der Einstellung wieder anzuziehen. Die Einstellung des Schaltdrucks erfolgt an der Spindel. Der eingestellte Schaltdruck ist an der Skala ablesbar.

Genauere Einstellung der Schaltpunkte ist nur mit einem Manometer möglich.



Rechtsdrehung:  
größere  
Differenz  
Linksdrehung:  
kleinere  
Differenz

Bei Druckschaltern der Bau-  
reihe DWAMV und DWR...-203  
ist die Wirkungsrichtung der  
Differenzschraube umgekehrt.

### Änderung der Schaltdifferenz (nur bei Schaltgerät mit Zusatz „V“, ZF 203)

Mittels Gewindestift innerhalb der Spindel. Durch die Differenzverstellung ändert sich der untere Schaltpunkt nicht, lediglich der obere Schaltpunkt wird um die Differenz verschoben. Bei einer Umdrehung der Differenzschraube ändert sich die Schaltdifferenz etwa um 1/4 des gesamten Differenzbereichs. Die Schaltdifferenz ist die Hysterese, d. h. der Druckunterschied zwischen Schaltpunkt und Rückschaltpunkt.

### Plombierung der Einstellspindel (nur für Steckanschlußgehäuse 200)

Mit den als Zubehör lieferbaren Plombierteilen (Typenbezeichnung: P2) bestehend aus Plombierplatte und Kreuzlochschraube, kann die Einstellspindel für Sollwert und Schaltdifferenz abgedeckt und plombiert werden. Die Plombierteile können auch nachträglich angebaut werden. Die verlackten Justierschrauben sind damit ebenfalls abgedeckt.

## Erklärung der Typenbezeichnungen – Typenschlüssel

Die Typenbezeichnungen der FEMA-Druckschalter bestehen aus einer Buchstabenkombination und einer nachfolgenden Ziffer, die den Einstellbereich kennzeichnet. Zusatzfunktionen und Ausführungsvarianten erhalten zusätzlich eine Kennziffer, die durch einen Bindestrich von der Grundtype getrennt ist. Ex-Ausführungen (Zündschutzart EEx-d) sind durch ein „Ex“ vor der Typenbezeichnung gekennzeichnet.

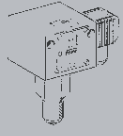
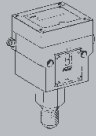
| Grundausführung<br>(am Beispiel der DCM-Reihe)<br><b>DCM XXX</b> | mit Zusatzfunktion<br><b>DCM XXX-YYY</b> | Ex-Ausführung<br><b>Ex-DCM XXX</b> |
|--|--|------------------------------------|
|--|--|------------------------------------|

|     |        |  |
|-----|--------|--|
| DCM | —————> | Kennzeichnung der Baureihe (z. B. DCM) |
| XXX | —————> | Kennziffern für den Druckbereich       |
| YYY | —————> | Kennzeichnung für Zusatzfunktionen     |
| Ex  | —————> | Kennzeichnung für Ex-Ausführung        |

### Ausführung der Schaltgehäuse

|              |  |
|--------------|--|
| DCM XXX      | Grundausführung mit Steckanschlußgehäuse |
| DCM XXX-2... | Grundausführung mit Steckanschlußgehäuse |
| DCM XXX-3... | Klemmenanschlußgehäuse (300)             |
| Ex-DCM XXX   | EEx-d-Schaltgerät (700)                  |
| DCM XXX-5... | EEx-i Ausführung                         |

### Welche Zusatzfunktion paßt zu welchem Druckschalter?

|             | Steckanschluß Reihe 200<br><br>Zusatzfunktion ZF |     |                | Klemmenanschluß Reihe 300<br><br>Zusatzfunktion ZF |                |     |            |            |       |
|-------------|---|-----|----------------|---|----------------|-----|------------|------------|-------|
|             | 203   | 213 | 217            | 301   | 307            | 513 | 574<br>576 | 575<br>577 | EEx-d |
| DCM/VCM     | • <sup>1</sup>  | •   | • <sup>1</sup> | •   | • <sup>1</sup> | •   |            |            | •     |
| VNM/DNS/VNS | •   | •   | •              | •   | •              | •   |            |            | •     |
| DWAM        |   | •   |                | •   |                | •   | •          | •          |       |
| DDCM        |   | •   | • <sup>2</sup> | •   | • <sup>2</sup> | •   |            |            | •     |
| DWR         | •   | •   |                | •   |                | •   | •          | •          | •     |
| DGM         |   | •   |                | •   |                | •   | •          | •          | •     |

• lieferbar

<sup>1</sup> ausgenommen DCM 4016, DCM 4025, VCM 4156 und DCM 1000

<sup>2</sup> ausgenommen DDCM 252, 662, 1602, 6002

**Ex-Ausführungen (EEx-d) können nur in der Grundausstattung geliefert werden.  
Zusatzfunktionen sind nicht möglich.**

## Typenreihe S2

### Druckschalter mit 2 Mikroschaltern – Technische Daten

Die FEMA-Druckschalter der Baureihen **DCM** (ausgenommen DCM 1000, DCM 4016 und DCM 4025), **VCM** (ausgenommen VCM 4156), **VNM, DNS, VNS** sowie die Differenzdruckwächter **DDCM** (ausgenommen DDCM 252,

662, 1602, 6002) können mit 2 Mikroschaltern ausgestattet werden (siehe auch Tabelle Seite 41).

**Bei allen anderen Typenreihen und bei Ex-Ausführungen ist dies nicht möglich.**

#### Technische Daten

##### Grundausrüstung

Zur Grundausrüstung eines jeden zweistufigen Druckschalters gehört ein Schaltgerät mit 2 Mikroschaltern, jeweils einpolig umschaltend. Mit Schalter I wird der niedrige, mit Schalter II der höhere Druck überwacht. Die in den Datenblättern der Grundtypen vermerkten Einstellbereiche bleiben auch bei zweistufigen Druckschaltern voll erhalten. Es ist zu beachten, daß die Schaltdifferenzen der einzelnen Mikroschalter aufgrund der Bauteiltoleranzen nicht exakt gleich sein können.

##### Schaltabstand

Der Schaltabstand (Intervall) der beiden Mikroschalter ist der Abstand (in bar oder mbar) zwischen den Schaltpunkten der beiden Mikroschalter.

##### Beispiel:

Ein zweistufiger Druckschalter schaltet bei steigendem Druck (z. B. 2,8 bar) eine Warnleuchte ein, bei weiter steigendem Druck (z. B. 3,2 bar) wird die Anlage abgeschaltet. Der Schaltabstand ist  $3,2 - 2,8 = 0,4$  bar. Für alle Ausführungen gilt: Der Schaltabstand bleibt über den gesamten Einstellbereich des Druckschalters konstant. Bei Veränderungen an der Stellspindel zur Schaltdruckeinstellung verändert sich der Schaltabstand nicht, die Schaltpunkte werden parallel verschoben.

##### Schaltdifferenz


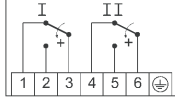

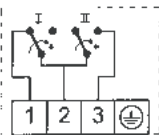
Die Schaltdifferenz, d. h. die Hysterese der einzelnen Mikroschalter entspricht den in der Typenübersicht genannten Werten der jeweiligen Grundausrüstung. Bei zweistufigen Druckschaltern **ist die Schaltdifferenz der einzelnen Mikroschalter nicht einstellbar.**

##### Gerätevarianten

Zweistufige Druckschalter sind in 3 verschiedenen Varianten lieferbar, die jeweils mit einer ZF-Nr. gekennzeichnet sind.

Die Varianten unterscheiden sich durch unterschiedliche Anschlußpläne und durch den elektrischen Anschluß (Klemmen- oder Steckanschluß).


Die technischen Daten der zweistufigen Druckschalter enthält das jeweils gültige Datenblatt für die Grundtypen. Dies gilt für sämtliche Einsatzgrenzen, wie Temperatur, max. Druck, Einbaulage, Schutzart, elektrische Daten usw. Auch die Hauptabmessungen entsprechen den einstufigen Druckschaltern mit vergleichbaren Druckbereichen und Ausführungsformen.

| Zusatzfunktion   | Schaltabstand zwischen beiden Mikroschaltern                             | Elektrischer Anschluß  | Anschlußschaltbild   | Notwendige Bestellangaben   |
|--|--|--|--|---|
| <b>ZF 307</b><br>  | <b>Werkseinstellung</b><br>nach Kundenangaben                            | <b>Klemmenanschluß</b><br>(Alle Anschlüsse der beiden Mikroschalter sind zugänglich (6 Klemmen))   | 2 x einpolig umschaltbar<br>                              | 1. Grundtype mit ZF 307<br>2. Schaltpunkte I und II, jeweils mit Wirkungsrichtung (steigender oder fallender Druck)<br>Beispiel: DCM 16-307<br>Schaltpunkt I:<br>10 bar fallend<br>Schaltpunkt II:<br>12 bar fallend<br>oder nur Schaltabstand. |
| <b>ZF 217</b><br> | <b>Einstellbar</b><br>an Stellrad I und II nach Tabelle „Schaltabstände“ | <b>Steckanschluß</b><br>nach DIN 43 650 (3polig + Schutzleiter)<br>Funktionsgerechte interne Verdrahtung nach Tabelle „Schaltfunktionen“ | Beispiel Auswahl nach Tabelle Schaltschemen Seite 42.<br> | 1. Grundtype mit ZF 217<br>2. <b>Schaltschema</b><br>Beispiel: DCM 16-217/B 4<br>Da alle Werte im Rahmen der vorgegebenen Grenzen einstellbar sind, werden keine weiteren Angaben benötigt.   |

## Typenreihe S2 (Auswahl)

Druckschalter mit 2 Mikroschaltern ZF 217  
und Schaltabstände

### Schaltabstände der zweistufigen Druckschalter (ZF 217, ZF 307)

| Typenreihe<br>S2<br>ZF 217<br>ZF 307 |  |  |                             |                             |
|--------------------------------------|---|--|-----------------------------|-----------------------------|
|                                      | min. Schaltabstand  | max. Schaltabstand (Mittelwerte)                       |                             |                             |
| Typ                                  | Voreinstellung<br>im Werk   | Schaltschema<br>A1/A3/B2/B4<br>C1/C3/D2/D4<br>+ ZF 307 | Schaltschema<br>A2/A4/C2/C4 | Schaltschema<br>B1/B3/D1/D3 |
| DCM 06                               | 25 mbar   | 165 mbar   | 190 mbar                    | 140 mbar                    |
| DCM 025                              | 20 mbar   | 140 mbar   | 160 mbar                    | 120 mbar                    |
| DCM 1                                | 40 mbar   | 240 mbar   | 280 mbar                    | 200 mbar                    |
| DCM 3                                | 0,1 bar   | 0,65 bar   | 0,75 bar                    | 0,55 bar                    |
| DCM 6                                | 0,15 bar  | 0,95 bar   | 1,2 bar                     | 0,8 bar                     |
| DCM 10                               | 0,25 bar  | 1,6 bar  | 1,85 bar                    | 1,35 bar                    |
| DCM 16                               | 0,3 bar   | 2,0 bar  | 2,3 bar                     | 1,7 bar                     |
| DCM 25                               | 0,6 bar   | 4,0 bar  | 4,6 bar                     | 3,4 bar                     |
| DCM 40                               | 0,9 bar   | 6,0 bar  | 6,9 bar                     | 5,1 bar                     |
| DCM 63                               | 1,3 bar   | 8,5 bar  | 9,8 bar                     | 7,2 bar                     |
| DDCM 1                               | 0,09 bar  | 0,55 bar   | 0,64 bar                    | 0,46 bar                    |
| DDCM 6                               | 0,14 bar  | 0,94 bar   | 1,08 bar                    | 0,8 bar                     |
| DNM 025                              | 35 mbar   | 215 mbar   | 240 mbar                    | 180 mbar                    |
| VCM 095                              | 40 mbar   | 300 mbar   | 340 mbar                    | 260 mbar                    |
| VCM 101                              | 40 mbar   | 260 mbar   | 300 mbar                    | 220 mbar                    |
| VCM 301                              | 20 mbar   | 100 mbar   | 120 mbar                    | 80 mbar                     |
| VNM 111                              | 50 mbar   | 310 mbar   | 360 mbar                    | 260 mbar                    |

### Schaltgeräte mit einstellbarem Schaltabstand

#### Zusatzfunktion ZF 217

Beim Schaltgerät mit Zusatzfunktion ZF 217 ist der Schaltabstand an 2 von außen zugänglichen Stellrädern I und II stufenlos einstellbar. Die maximal möglichen Schaltabstände sind in der Tabelle „Schaltabstände“ angegeben.

Rechtsdrehung am Stellrad I – niedriger Schalter bei Mikroschalter I

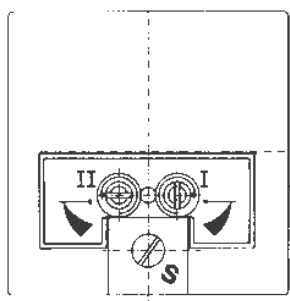
Linksdrehung am Stellrad II – höherer Schalter bei Mikroschalter II

Die Stellräder I und II haben einen internen Anschlag, damit die Mikroschalter nicht über den wirk-samen Bereich hinaus verstellt werden können.

Die Addition der Verstellung an den Stellrädern I und II ergibt den Schaltabstand zwischen den beiden Mikroschaltern. Änderungen an der Sollwertspindel beeinflussen den Schaltabstand nicht, der Schalt-abstand bleibt über den gesamten Einstellbereich der Spindel konstant, die beiden Schaltpunkte werden parallel nach unten oder oben verschoben.

#### Empfehlung für die Einstellung bei Schaltgeräten mit ZF 217

1. Stellräder I und II in Grundstellung bringen.  
Stellrad I nach links drehen bis Anschlag.  
Stellrad II nach rechts drehen bis Anschlag.
2. Sollwertspindel **S** nach Skala auf einen Wert einstellen, der in der Mitte zwischen dem gewünschten oberen und dem gewünschten unteren Schaltpunkt liegt.
3. Bei anliegendem Druck mit Stellrad I den unteren Schaltpunkt einstellen.
4. Sinngemäß wie Punkt 3 mit Stellrad II oberen Stellpunkt einstellen.
5. Falls der gewünschte obere und untere Schaltpunkt nicht erreicht werden kann, Sollwertspindel **S** in die jeweilige Richtung nachstellen und die Einstellung nach Punkt 3 und 4 wiederholen.



## Typenreihe S2

## Zweistufige Druckschalter Schaltschemen für ZF 217

Funktionsgerechte interne Verschaltung der Mikroschalter I und II, Auswahltablette der Schaltschemen. Die gezeichnete Schalterstellung entspricht dem drucklosen Zustand. Auf der waagrechten Achse ist die Schaltfunktion von Mikroschalter I (A–D), auf der senkrechten Achse die Schaltfunktion von Mikroschalter II (1–4) aufgetragen. Im Schnittpunkt ist das Schaltschema zu finden, das beide Bedingungen erfüllt (z. B. A 2).

|                                       |                       | Mikroschalter I (unterer Schaltpunkt) |                       |                   |                    |
|---------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|-----------------------|-------------------|--------------------|
|                                       |                       | A fallend, schließen                  | B steigend, schließen | C fallend, öffnen | D steigend, öffnen |
| Mikroschalter II (oberer Schaltpunkt) | 1 fallend, schließen  |                                       |                       |                   |                    |
|                                       | 2 steigend, schließen |                                       |                       |                   |                    |
|                                       | 3 fallend, öffnen     |                                       |                       |                   |                    |
|                                       | 4 steigend, öffnen    |                                       |                       |                   |                    |

## Angaben für die Bestellung:

Außer der Grundtype (z. B. DCM 10) und dem Schaltschema (z. B. A 2), sind bei Werkseinstellung noch die Schaltpunkte und die Wirkungsrichtung anzugeben:

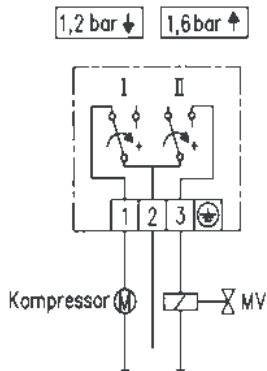
Beispiel: DCM 10–217 / A 2 Schalter I: 6,5 bar fallend, Schalter II: 7,5 bar steigend.

## Typenreihe S2

### Anwendungsbeispiele für zweistufige Druckschalter

Druckwächter mit zwei eingebauten Mikroschaltern, die bei steigendem oder fallendem Druck nacheinander zum Umschalten gebracht werden, können die Überwachung und Steuerung von Drücken erheblich vereinfachen. Beispielsweise sind Minimaldruck- und Maximaldrucküberwachung mit nur **einem** Druckschalter zu realisieren, der sonst notwendige zweite Druckschalter (einschließlich des Installationsaufwands) entfällt. Natürlich sind auch Stufenschaltungen, z. B. die druckabhängige Steuerung einer zweistufigen Pumpe, mit einem Druckschalter dieser Sonderbaureihe möglich.

#### Druckabhängige Steuerung von Druckausdehnungsautomaten und Druckhaltestationen



#### Beispiel 1:

##### Aufgabenstellung

Druckhaltegefäße und Druckausdehnungsautomaten verfügen in der Regel über ein Gaspolster, dessen Druck in einem bestimmten Bereich konstant gehalten werden muß. Bei zu niedrigem Druck ist ein Kompressor einzuschalten, bei zu hohem Druck muß ein Magnetventil zum Abblasen geöffnet werden. Dazwischen befindet sich eine neutrale Zone, in der Kompressor und Magnetventil in Ruhestellung sind.

##### Lösung

Geeignet sind alle Druckschalter der Typen DCM, DNM, DNS, jeweils mit Zusatzfunktion ZF 217 und Schaltschema A 2. Alle in den technischen Unterlagen aufgeführten Druckbereiche sind möglich.

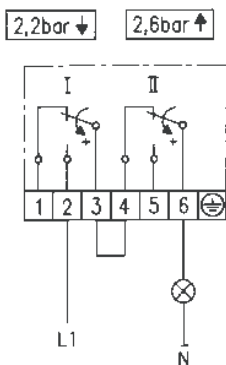
Beispiel für die Bestellung: DCM 6-217/A 2

##### Schaltfunktion /Anschlußplan

Schalter I: Bei fallendem Druck schließt Kontakt 1–2 (Kompressor ein)  
Bei steigendem Druck öffnet Kontakt 1 –2 (Kompressor aus)

Schalter II: Bei steigendem Druck schließt Kontakt 2 –3 (Ventil auf)  
Bei fallendem Druck öffnet Kontakt 2 –3 (Ventil zu).  
Dazwischen liegt eine neutrale Zone, in der weder der Kompressor eingeschaltet, noch die Magnetspule erregt ist (Ruhestellung)

#### Minimaldruck- und Maximaldrucküberwachung in einer Stickstoffleitung



#### Beispiel 2:

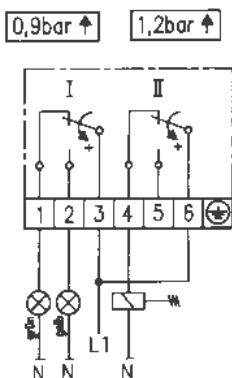
##### Aufgabenstellung

In einer verfahrenstechnischen Anlage ist der Druck in einer Stickstoffleitung zu überwachen. Durch eine grüne Signallampe soll angezeigt werden, ob der Druck in der Leitung zwischen 2,2 und 2,6 bar liegt. Werden 2,2 bar unterschritten oder 2,6 bar überschritten, soll die Anzeigelampe erlöschen bzw. die Anlage abgeschaltet werden.

##### Lösung

Der erste Kontakt eines Druckschalters DCM 3–307 mit 2 Mikroschaltern öffnet bei fallendem Druck bei 2,2 bar, der zweite Mikroschalter öffnet bei steigendem Druck bei 2,6 bar. Liegt ein Druck >2,2 bar und <2,6 bar an, ist der Stromkreis über beide Mikroschalter geschlossen, die Signallampe leuchtet.

#### Filterüberwachung mit einem 2-stufigen Differenzdruckschalter



#### Beispiel 3:

##### Aufgabenstellung

Die zunehmende Verschmutzung einer Filteranlage soll durch einen Differenzdruckschalter überwacht werden. Steigende Verschmutzung erzeugt einen höheren Differenzdruck zwischen Ein- und Ausgang der Filteranlage. Eine grüne Signallampe soll den normalen Betriebszustand anzeigen. Erreicht die Verschmutzung einen bestimmten Wert (Differenzdruck >0,9 bar), ist das Bedienungspersonal durch eine gelbe Signalleuchte auf den notwendigen Austausch der Filtereinsätze hinzuweisen. Wird dies versäumt, und der Differenzdruck steigt als Folge weitergehender Verschmutzung noch weiter an (z. B. auf >1,2 bar), ist die Anlage abzuschalten.

##### Lösung

Ein Differenzdruckschalter DDCM 6–307 schaltet bei steigendem Differenzdruck (bei 0,9 bar) um, die grüne Kontrollampe erlischt; gleichzeitig wird die gelbe Lampe eingeschaltet (Aufforderung zum Reinigen des Filters). Steigt der Differenzdruck weiter (auf >1,2 bar), öffnet der Stromkreis über 4–6 des zweiten Mikroschalters, das Relais fällt ab und die Anlage wird abgeschaltet.



DCM 025



DCM 25

# Druckschalter und Druckwächter DCM

für Überdruck für nicht aggressive  
flüssige und gasförmige Medien

## Technische Daten

### Druckanschluß

Außengewinde G 1/2 (Manometeranschluß)  
nach DIN 16 288 und Innengewinde G 1/4  
nach ISO 228 Teil 1.

### Schaltgerät

Stabiles Gehäuse (200) aus seewasserbestän-  
digem Aluminium-Druckguß GD Al Si 12.

### Schutzart

IP 54, bei senkrechter Einbaulage.

### Werkstoffe der Druckfühler

DCM 3...DCM 63 Metallbalg: 1.4571  
Fühlergehäuse: 1.4104  
DCM 025 – DCM 1 Metallbalg: Cu  
Fühlergehäuse: Cu + Ms  
DCM 4016/  
DCM 4025 Membrane: Perbunan  
Fühlergehäuse: 1.4301  
DCM 1000 Membrane: Perbunan  
Fühlergehäuse: Messing

### Einbaulage

Senkrecht nach oben und waagrecht.  
DCM 4016 und 4025 senkrecht nach oben.

### Umgebungstemp. am Schaltgerät

-25...+70 °C, Ausnahme: DCM 4016,  
4025, 1000: -15...+60 °C  
Bei EEx-d-Ausführungen: -15...+60 °C

### Max. Mediumstemperatur

Die max. Mediumstemperatur am Druckfühler  
darf höchstens gleich der zulässigen Umge-  
bungstemperatur am Schaltgerät sein.  
Kurzzeitig einwirkende Temperaturen bis 85 °C  
sind zulässig (nicht EEx-d). Höhere Mediums-  
temperaturen sind möglich, wenn durch geeig-  
nete Maßnahmen (z. B. Wassersackrohr) obige  
Grenzwerte am Schaltgerät sichergestellt sind.

### Montage

Direkt auf Druckleitung (Manometeranschluß)  
oder an eine ebene Fläche mit 2 Schrauben  
4 mm Ø.

### Schaltdruck

Von außen mittels Schraubendreher einstellbar.

### Schaltspannung

Bei Typen DCM und Ex-DCM nicht einstellbar.  
Bei Typen DCM-203 von außen einstellbar.  
Werte siehe Typenübersicht.

### Kontaktbestückung

Einpoliger Umschalter.

| Schaltleistung | 250 V ~ |       | 250 V- |        | 24 V - |       |
|----------------|---------|-------|--------|--------|--------|-------|
|                | (ohm)   | (ind) | (ohm)  | (ohm)  | (ohm)  | (ohm) |
| Normal         | 8 A     | 5 A   | 0,3 A  | 0,3 A  | 8 A    | 8 A   |
| EEx-d          | 3 A     | 2 A   | 0,03 A | 0,03 A | 3 A    | 3 A   |

| Type                                     | Einstellbereich | Schalt-<br>differenz<br>(Mittelwerte) | Max.<br>zulässiger<br>Druck | Medium-<br>berührte<br>Werkstoffe | Maß-<br>zeich-<br>nung |
|--|-----------------|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| <b>Schaltdifferenz nicht einstellbar</b> |                 |                                       |                             |                                   |                        |
| DCM 4016                                 | 1...16 mbar     | 2 mbar                                | 1 bar                       | Perbunan                          | 1 + 11                 |
| DCM 4025                                 | 4...25 mbar     | 2 mbar                                | 1 bar                       | + 1.4301                          |                        |
| DCM 1000                                 | 10...100 mbar   | 12 mbar                               | 10 bar                      | Perbunan + MS                     | 1 + 10                 |
| DCM 025                                  | 0,04...0,25 bar | 0,03 bar                              | 6 bar                       |                                   |                        |
| DCM 06                                   | 0,1...0,6 bar   | 0,04 bar                              | 6 bar                       | Cu + Ms                           | 1 + 14                 |
| DCM 1                                    | 0,2...1,6 bar   | 0,04 bar                              | 6 bar                       |                                   |                        |
| DCM 506                                  | 15...60 mbar    | 10 mbar                               | 12 bar                      |                                   | 1 + 12                 |
| DCM 3                                    | 0,2...2,5 bar   | 0,1 bar                               | 16 bar                      |                                   | 1 + 18                 |
| DCM 6                                    | 0,5...6 bar     | 0,15 bar                              | 16 bar                      |                                   |                        |
| DCM 625                                  | 0,5...6 bar     | 0,25 bar                              | 25 bar                      |                                   | 1 + 17                 |
| DCM 10                                   | 1...10 bar      | 0,3 bar                               | 25 bar                      | 1.4104                            |                        |
| DCM 16                                   | 3...16 bar      | 0,5 bar                               | 25 bar                      | +                                 |                        |
| DCM 25                                   | 4...25 bar      | 1,0 bar                               | 60 bar                      | 1.4571                            | 1 + 16                 |
| DCM 40                                   | 8...40 bar      | 1,3 bar                               | 60 bar                      |                                   |                        |
| DCM 63                                   | 16...63 bar     | 2,0 bar                               | 130 bar                     |                                   |                        |

### Schaltdifferenz einstellbar

|             |                 |                 |         |         |        |
|-------------|-----------------|-----------------|---------|---------|--------|
| DCM 025-203 | 0,04...0,25 bar | 0,03...0,4 bar  | 6 bar   |         |        |
| DCM 06-203  | 0,1...0,6 bar   | 0,04...0,5 bar  | 6 bar   | Cu + Ms | 1 + 14 |
| DCM 1-203   | 0,2...1,6 bar   | 0,07...0,55 bar | 6 bar   |         |        |
| DCM 3-203   | 0,2...2,5 bar   | 0,15...1,5 bar  | 16 bar  |         | 1 + 18 |
| DCM 6-203   | 0,5...6 bar     | 0,25...2,0 bar  | 16 bar  |         |        |
| DCM 10-203  | 1...10 bar      | 0,5...2,8 bar   | 25 bar  |         | 1 + 17 |
| DCM 16-203  | 3...16 bar      | 0,7...3,5 bar   | 25 bar  | 1.4104  |        |
| DCM 25-203  | 4...25 bar      | 1,3...6,0 bar   | 60 bar  | +       |        |
| DCM 40-203  | 8...40 bar      | 2,6...6,6 bar   | 60 bar  | 1.4571  | 1 + 16 |
| DCM 63-203  | 16...63 bar     | 3,0...10 bar    | 130 bar |         |        |

Bei kleineren Druckbereichen siehe auch Blatt VCM, DGM, HCD und DPS.  
Zusatzfunktionen nach Datenblatt ZF.

### Ex-Ausführung, (Gehäuse 700), Zündschutzart EEx-d

|             |             |        |       |          |        |
|-------------|-------------|--------|-------|----------|--------|
| Ex-DCM 4016 | 1...16 mbar | 2 mbar | 1 bar | Perbunan | 3 + 11 |
| Ex-DCM 4025 | 4...25 mbar | 2 mbar | 1 bar | Perbunan | 3 + 11 |

Weitere Ex-Geräte siehe nachfolgende Typenreihen, VCM, DNM, DNS, DDCM, DWR, DGM.

### Justierung

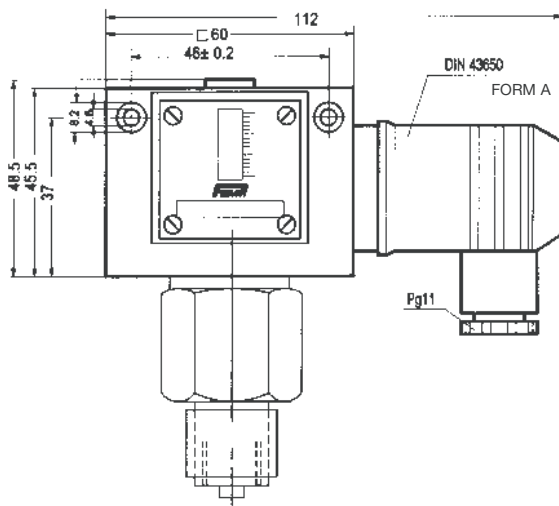
Die Baureihe **DCM** ist bei fallendem Druck grundjustiert. Das bedeutet, der einstellbare Schaltdruck auf der Skala entspricht dem Schaltpunkt bei fallendem Druck, der Rückschaltzeitpunkt ist um die Schaltdifferenz höher. (Siehe auch S. 30, 1. Justierung am unteren Schaltzeitpunkt).



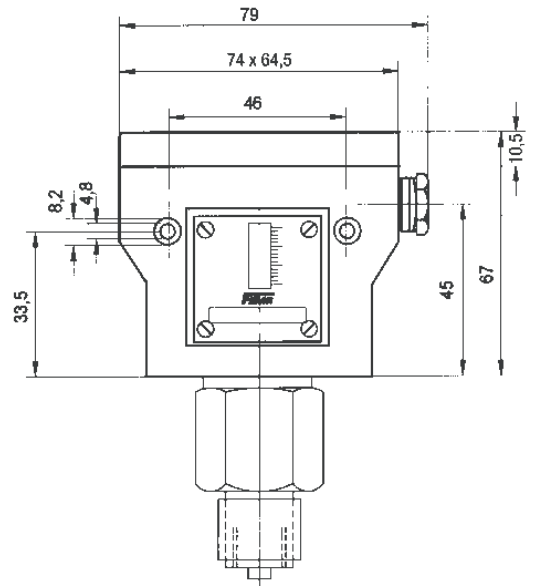
Schutzart:  
IP 54

## Maßzeichnungen der Schaltgehäuse

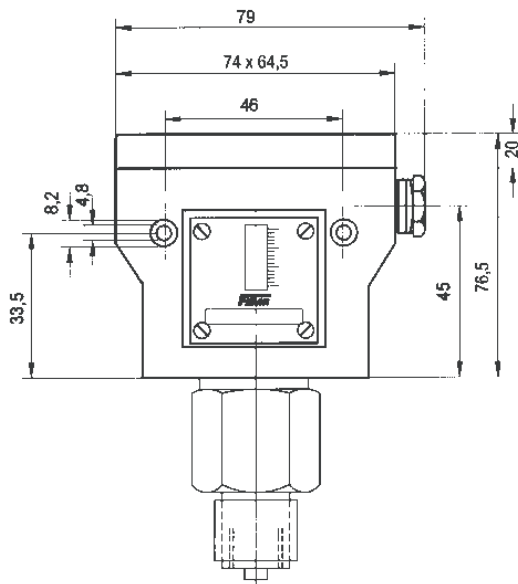
1 Gehäuse 200 (Steckanschluß)



2 Gehäuse 300 und 500 (Klemmenanschluß)

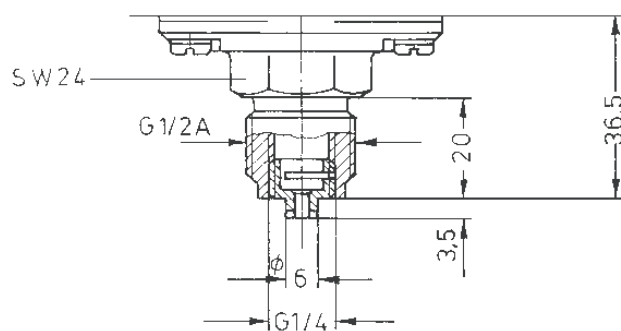


3 Gehäuse 700 (Ex)

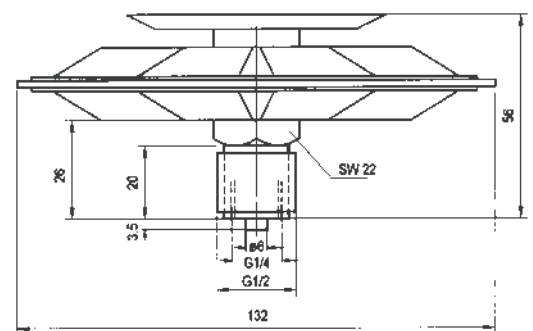


## Maßzeichnungen der Drucksensoren

10

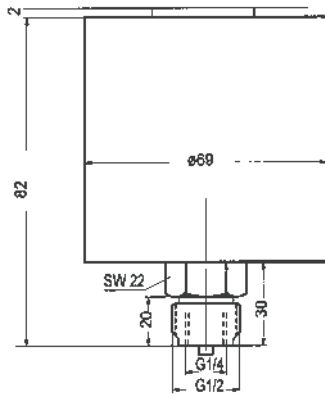


11

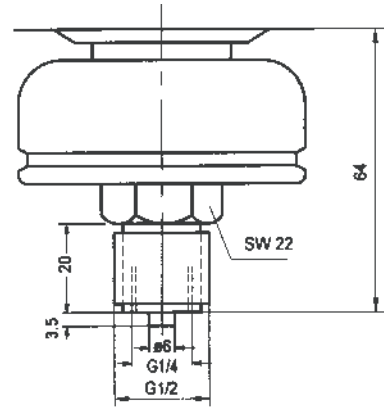


# Maßzeichnungen der Drucksensoren

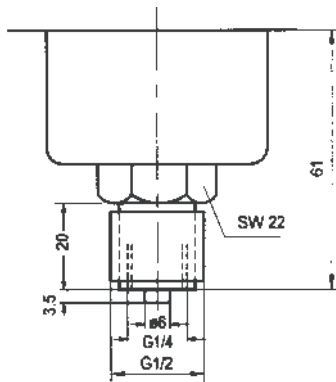
12



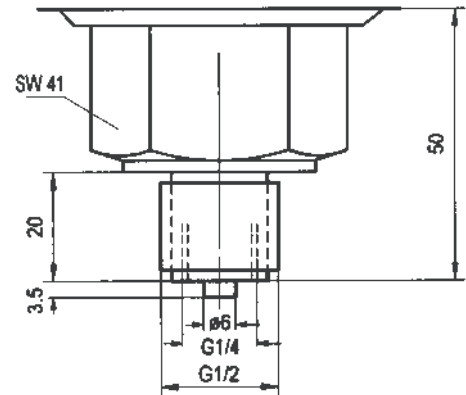
13



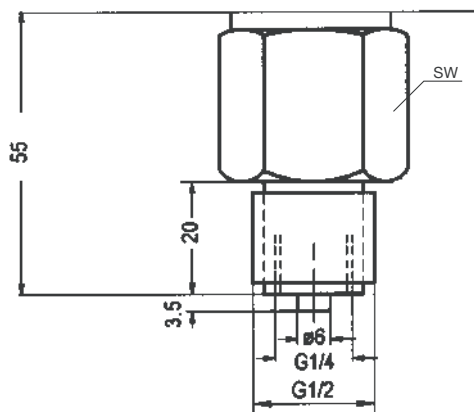
14



15

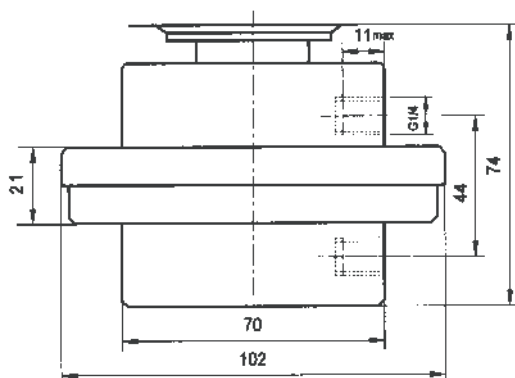


16-19



| Maßzeichnung | SW |
|--------------|----|
| 16           | 22 |
| 17           | 24 |
| 18           | 30 |
| 19           | 32 |

20



21

